

의지 보조기 기사의 작업관련성 근골격계 통증과 작업부하 평가

정립보조기

박 지 흥

Work-Related Musculoskeletal Pain and Workload Evaluation for Prosthetists and Orthotists

Ji-Hong Park, C.P.O., P.T.

Jeonglip O & P

The purpose of this study was to investigate the incidence rate of work-related musculoskeletal pain in prosthetists and orthotists, and to ergonomically evaluate how the prosthesis manufacturing process is related to this pain. For the ergonomic evaluation of operations, the prosthesis manufacturing operation was divided into 10 categories. Based on these categories, a questionnaire and an operations evaluation were conducted. Data was collected using the structured questionnaire, which was conducted from January to March, in 2011, concerning 59 prosthetists and orthotists who work in hospitals, research institutes and private businesses. The ergonomic evaluation, known as the Rapid Entire Body Assessment (REBA), was used to conduct the operations evaluation. According to the questionnaire, 69.5% of the prosthetists and orthotists were suffering from musculoskeletal pain. The highest incidence of complaints were in the shoulders, with a rate of 18.3%, followed by lower backs with 15.7%, necks with 14.4%, wrists with 13.7%, and knees with 11.1%. According to the REBA, from the 10 categories in the prosthesis manufacturing operation, the orthotists who make the 'plaster molds for lower limb orthotics' had the highest risk level of a grade 9. Moreover, according to both REBA and the questionnaire, they also had the highest workload of all 10 categories in the prosthesis manufacturing operation. The level of the workload assessed by the REBA is related to the likelihood of developing musculoskeletal pain ($r=0.83$, $p<0.05$). In order to prevent musculoskeletal pain in prosthetists and orthotists, their working posture and work environment needs to be amended and ergonomically improved, and they need to undergo practical training. (J Korean Soc Prosthet Orthot 2011; 5: 49-60)

Key Words: Musculoskeletal pain, Prosthetist and orthotist, Rapid entire body assessment, Working postures

서 론

작업관련성 근골격계 질환(work related musculoskeletal disorder)은 직업과 관련된 작업으로 인한 인체의 근골격계(근육, 건, 신경 등)에 일어나는 만성적인 건강장해를 통칭한다.¹ 최근 산업화 사회에서 작업관련성 근골격계 질환은 근로자의 장해와 장애를 일으키는 중요한 원인이고, 많은 보상비용과 생산성의 감소를 유발하는 가장 큰 요인이다. 근골격계 질환이라 함은 단순 반복 작업으로 인하여 기계적 스트레스가 신체에 누적되어 목, 어깨, 팔, 팔꿈치, 손목, 손 등의 신경, 건, 근육 및 그 주변 조직에 나타나는 질환을 의미하며,² 적어도 1주일 이상 또는 과거 1년간 적어도 1달

에 한 번 이상의 통증이 존재하는 것을 말한다.³ 일단 근골격계 질환이 발생하면, 작업자들은 심한 신체적 고통을 호소하고, 사업주 입장에서도 장기간의 노동 손실로 인해 많은 비용을 지불해야 하는 문제가 있다.⁴

우리나라의 근골격계 질환의 발생은 2000년을 기점으로 매우 큰 폭으로 증가하였다. 즉 1999년 344건에서 2000년 1,009건, 2001년 1,634건, 2002년 1,827건, 2003년 4,532건으로 급격하게 증가하였고, 2004년과 2005년 들어 조금 떨어지는 듯했지만 2006년 들어서 다시 급격히 증가하였다.⁵ 이러한 증가는 2006년부터 사고성 유통도 작업관련성 질병의 하나인 근골격계 질환으로 분류하면서 기인된 것이다. 이에 따른 비용 지출도 계속 증가하여 산재보험의 보험급여 지출액이 2006년 3조 1,637억 원이던 급여액이 2008년에는 무려 3조 4,218억 원으로 비약적인 증가를 보였다.⁶ 이에 노동부에서는 산업안전보건법을 통해 이를 예방할 수 있는 방안을 법제화하였다.

2003년 7월에 산업안전보건법 시행규칙을 고시하여, 근골격계 질환의 사전예방관리를 의무화 하였으며, 이러한

접수일: 2011년 11월 14일, 게재승인일: 2011년 11월 25일
교신저자: 박지홍, 서울시 용산구 한강로1가 276-9

④ 140-111, 정립보조기

Tel: 02-790-6111, Fax: 02-790-6114

E-mail: ptmanman@hanmail.net

증상관리는 증상파악을 위주로 하는 설문조사, 작업환경에 대한 인간공학적 평가를 활용하도록 권고하고 있다.

우리나라 의료기관 종사자들의 근골격계 질환에 관한 연구는 종합병원 종사자,⁷ 간호사,^{8,9} 물리치료사,^{10,11} 방사선사,¹² 치기공사,^{13,14} 치위생사^{15,16} 등의 연구가 시행되었고, 보건의료인의 근골격계 질환에 대한 관심이 계속해서 늘어나고 있으며, 그에 따라 의료기관 종사자들의 연구가 이루어지는 추세이다. 수술실 간호사의 근골격계 질환 자각증상 호소율은 75.6%이었고, 각 신체 부위별 자각증상 호소율은 허리와 다리/발이 43.9%로 가장 높았고, 그 다음으로 어깨 36.6%, 목 34.1%, 손/손목/손가락 22.0%, 팔/팔꿈치 14.6%의 순이었다.¹ 물리치료사의 경우 어깨 81.3%, 허리 80.4%, 손목 68.7%, 목 60.7%, 무릎 53.3%, 등 41.1%, 손가락 40.2%, 팔꿈치 24.3% 순이었다.¹¹ 의지 보조기기사의 근골격계 질환 자각증상 호소율은 50.8%이었으며, 어깨 25%, 허리 18.7%, 다리/발 14.2%, 목 14.2%, 손/손목/손가락 5.3%, 팔/팔꿈치 3.5% 순이었다.¹⁷ 증상호소부위가 다른 이유는 작업환경과 작업특성에 따른 신체부위 사용도가 증상호소 부위에 영향을 주기 때문이라고 생각된다.

의지 보조기 기사는 보장구를 제작하여 신체의 구조-기능-외형을 재구성하고 신체적 기능상의 장애를 경감 또는 완화시켜주며, 독립적인 생활을 할 수 있도록 도와주는 의료재활팀의 일원이다. 미국 의지 보조기 자격심사위원회(American Board for Certification in Orthotics and Prosthetics Inc.) 규정에 의하면 의지 기사(prosthetist)는 팔-다리의 일부 또는 전부가 상실된 환자에게 의지라고 부르는 기구를 설계-제작하고 착용시켜주는 것을 업으로 하는 자이며, 그리고 보조기 기사(orthotist)는 팔-다리-척추에 장애를 가진 환자에게 보조기라고 부르는 기구를 설계-제작하고 착용시켜주는 것을 업으로 하는 자라고 정의하였다. 의지 보조기 기사들의 보장구 제작 업무는 석고 취형과 성형, 플라스틱 성형, 연마 작업, 드릴 작업, 해머 작업, 착용 및 점검 등의 작업으로 이루어져 있다. 의지 보조기 기사들의 작업은 비정형적인 작업이지만 작업이 거의 수작업이며, 수공구의 사용이 많으며, 반복적인 업무로 이루어져 근골격계 질환을 유발시킬 수 있을 뿐만 아니라, 작업장은 10인 미만의 규모로 협소하며, 환기시설도 잘 되지 않은 곳에서 접착작업과 레진(resin)작업 시 발생되는 유해 유기증기와 연마(polishing)작업에서 오는 분진 등으로 건강을 위협받고 있다.

의지 보조기 기사는 재활치료를 위한 전문적인 기술과 역할이 요구되고 있지만 매우 영세하여 작업환경이나 건강 관리에는 소홀하게 다루어지고 있다. 또한 작업관련성 근골격계 질환 가능성성이 있는 집단 중의 하나이나, 대부분 설문지 조사를 통한 근골격계의 발생 빈도 및 위험요인에 대한 연구이었고, 의지 보조기 기사의 업무에 대한 인간공학적 평가는 이루어지지 못하였다. 따라서 본 연구의 목적은 의지 보조기 기사들의 작업관련성 근골격계 통증을 조사하

고, 제작 작업을 인간공학적으로 평가하여 상호 관련성을 파악하는 것이며, 구체적 목적은 다음과 같다.

첫째, 의지 보조기 기사의 작업관련성 근골격계 통증의 실태를 파악한다.

둘째, 보장구 제작 업무를 10가지로 분류하고, 각 작업에 대해 REBA (Rapid Entire Body Assessment)를 이용하여 인간공학적 평가 및 분석을 실시한다.

셋째, 의지 보조기 기사의 작업관련성 근골격계 통증과 REBA를 이용한 인간 공학적 작업부하 평가 결과와의 상관성을 알아본다.

대상 및 방법

1) 연구 대상자

본 연구는 병원 및 연구소와 개인제작업소에서 보장구를 제작하는 의지 보조기 기사 59명을 대상으로 실시하였다. 2011년 1월부터 3월까지 실시하였다.

2) 조사 방법

(1) 설문 조사: 2011년 1월부터 3월까지 의지 보조기 기사에게 구조화된 자기 기입식 설문지 조사를 통하여 자료를 수집하였으며, 설문지 작성법과 조사내용을 충분히 설명한 후 연구 참여에 동의 한 후 작성자 스스로 답하게 하였다. 설문지 배부 및 수거는 연구자가 직접 하였으며, 응답을 하지 않았거나 불충분한 경우 다시 대상자에게 확인하여 정확히 작성하도록 하였다. 설문지는 크게 1. 일반적 특성, 2. 근무환경, 3. 근골격계 통증 조사, 4. 작업내용에 따른 근골격계 통증 조사, 5. 작업내용에 따른 작업부하와 작업빈도 조사의 5개 부분으로 구성되었다.

① 일반적 특성: 성, 연령, 결혼 여부, 규칙적인 운동, 흡연 여부, 음주 습관 등에 대한 항목으로 구성되었다.

② 근무 환경: 근무 경력, 주 업무, 고용형태, 근무형태, 근무시간, 근무하는 기관의 형태 등에 대한 항목으로 구성되었다.

③ 근골격계 통증 조사: 자각증상에 대한 항목들은 한국 산업안전공단(2003)에서 개발한 근골격계 질환증상 조사표를 사용하였고, NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)에서 정의한 표준화된 설문지를 참고하여 연구 목적에 맞게 재구성하여 구성하였다. 신체부위를 목, 어깨, 팔, 팔꿈치, 손목, 손/손가락, 허리, 고관절, 무릎, 발목, 발바닥/발가락으로 분류하여 증상 발병시기, 지속시간, 발병횟수, 통증의 양상, 통증의 강도, 치료경력 등을 조사하였다.

④ 작업내용에 따른 근골격계 통증 조사: 인간공학적 작업분석을 위해 보장구 제작 업무를 10가지 작업으로 분류하여 각 작업에 대한 신체 부위별 근골격계 통증을 조사하였다.

⑤ 작업내용에 따른 작업부하와 작업빈도 조사: 10가지 작업에 대해 작업부하와 작업빈도를 조사하였으며, 한국산업안전공단(2003)의 유해요인 기본조사표를 사용하여 작업부하와 작업빈도를 평가하였다. 작업부하는 ‘매우 쉬움’에서 1점, ‘쉬움’이 2점, ‘약간 힘듦’이 3점, ‘힘듦’이 4점, ‘매우 힘듦’을 5점으로 하였고, 작업빈도는 ‘전혀 안 한다’에 1점, ‘거의 안 한다’에 2점, ‘가끔 한다’에 3점, ‘자주 한다’에 4점, ‘아주 자주 한다’에 5점으로 하였다.(Table 1)

(2) 보장구 제작 업무 분류: 인간공학적 작업분석을 위해 현재 의지 보조기 기사가 직접 수행하고 있는 보장구 제작 업무 중 육체적인 업무에 해당되는 10가지 작업으로 분류하였다.

인간공학적 분석을 위해 분류된 각 작업들에 대한‘계통적 공정 업무 요약표’를 만들었고,(Table 2) 각 업무에 대한 설명과 사진을 첨부하였다.(부록 참조.)

(3) 작업부하 분석: 의지 보조기 기사의 작업 부하에 대해 객관적이고 정량적인 측정을 하기 위해 2011년 1월부터 3월 까지 의지 보조기 기사의 작업 형태를 동영상으로 촬영하였다. 촬영각도는 45도 방향에서 관찰하는 것을 원칙으로

Table 1. 작업부하와 작업빈도 평가

점수	1	2	3	4	5
작업부하	매우 쉬움	쉬움	약간 힘듦	힘듦	매우 힘듦
작업빈도	전혀 안 한다	거의 안 한다	가끔 한다	자주 한다	아주 자주 한다

하였다. REBA를 이용하여 신체 각 부위별로 자세 및 부하, 동작에 해당되는 점수를 주었고 부위별 점수를 모두 통합하여 전체적인 REBA 점수 및 조치수준을 결정하였다.(Table 3~6)

3) 통계방법

설문조사를 통한 의지 보조기 기사들의 작업관련성 근골격계 통증과 REBA를 이용한 작업부하 평가 결과를 비교, 분석하였다. 설문조사로 수집된 자료는 SPSS 12.0 통계 프로그램을 사용하여 분석하였다. 일반적 특성 중 연령과 근무환경 중 근무경력, 서서 근무하는 시간, 1일 근무 시간, 그리고 통증강도와 작업빈도, 작업부하는 평균과 표준편차를 구하였고, 나머지는 항목은 빈도분석을 하였다. 작업 내용에 따른 근골격계 통증 조사는 다중응답분석으로 분석하였다. REBA 결과와 근골격계 통증과의 관련성을 보기 위해 스피어맨(Spearman) 상관분석을 하였다.

결 과

1) 근골격계 통증 관련 설문 결과

(1) 일반적 특성: 본 연구의 대상자는 59명이며, 남자 52명(88.1%)으로 여자 7명(11.9%)보다 많았다. 평균 연령은 37.3세(표준편차, 9.3)이었고, 연령 분포는 30대가 23명(39.0%)으로 가장 많았다. 결혼 여부는 미혼 27명(45.8%), 기혼 32명(54.2%)이었고, 규칙적인 운동을 하는 사람은 31명(54.8%)으로 안 하는 사람 28명(45.2%)보다 많았으며, 비흡연자가 32명(54.2%), 흡연자가 27명(45.8%)으로 비흡연자가 많았고, 술을 마시는 사람이 33명(55.9%)으로 더 많았

Table 2. 계통적 공정 업무 요약표

업무	요약	위험요소
석고 취형 작업(하지 보장구) 하지 보장구를 만들기 위해 석고봉대를 이용하여 환부를 취형하는 작업을 말한다. 작업자세		
석고 혼합 작업	환부를 취형한 석고 모형인 음성모델에 붓기 위해 석고 가루와 물을 혼합하는 작 작업자세 반복 업을 말한다.	
석고 붓기 작업	혼합된 석고 액을 음성모델에 붓는 작업을 말한다.	작업자세
음성모델 석고 벗겨내기 작업	석고 액이 굳은 후 걸 껍데기인 음성모델 석고를 벗겨내는 작업을 말한다.	작업자세 힘
양성모델 석고 수정작업	걸 껍데기가 제거된 양성모델 석고의 표면을 매끄럽게 수정하는 작업을 말한다. 작업자세 반복	
플라스틱 성형 작업	수정된 양성모델 석고에 플라스틱을 녹여 씌운 후 식은 다음에 커터를 이용하여 작업자세 힘 분리시키는 작업을 말한다.	
연마 작업	그라인더를 이용하여 분리된 플라스틱 모형의 테두리 부분을 다듬는 작업을 말한다. 작업자세 반복	
드릴 작업	다듬어진 플라스틱 모형에 고리와 벨크로 등 부품을 달기 위해 드릴로 구멍을 뚫는 작업자세 힘	
해머 작업	고리와 벨크로 등 부품을 달기 위해 못을 끼어 해머를 이용하여 고정시키는 작업을 말한다.	작업자세 반복 힘
착용 및 점검(하지 보장구)	완성된 하지 보장구를 환부에 착용 시킨 후 점검하는 작업을 말한다.	작업자세

다.(Table 7)

(2) 근무환경: 근무환경을 살펴보면 의지 보조기 기사의 근무경력은 5년 미만 21명(35.6%)으로 가장 많았으며 평균 근무경력은 11.7년(표준편차, 9.0)이었다. 주 업무가 의지 제작은 26명(44.1%), 보조기 제작인 사람은 33명(55.9%)이었

으며, 정규직은 55명(93.2%)이었다. 근무형태는 격주 5일 근무가 30명(50.8%), 주 5일 근무가 24명(40.7%), 주 6일 근무가 5명(8.5%) 순이었으며, 근무기관은 개인업체가 30명(50.8%), 기관(병원, 국공립)이 29명(49.2%)이었다.(Table 8)

(3) 근골격계 통증 호소율 및 호소부위: 전체 대상자 59명

Table 3. 몸통, 목, 다리의 동작 평가

	동작	점수	부가점수
몸통	똑바로 선 자세	1	몸통이 비틀리거나 옆으로 구부러질 때: +1
	0도~20도 구부림, 0도~20도 뒤로 젖힘	2	
	20도~60도 구부림, >20도 뒤로 젖힘	3	
	>60도 이상 구부림	4	
목	0도~20도 구부림	1	목이 비틀리거나 옆으로 숙일 때: +1
	>20도 구부림 또는 뒤로 젖힘	2	
다리	두 다리가 모두 나란하거나 걷거나 앉아 있을 시 발바닥이 한발만 땅에서 지지되어 질 때	1	무릎이 30도~60도 사이로 구부러질 때: +1
		2	60도 이상일 때: +2

행렬 A	목											
	1				2				3			
몸통	다리											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9

무게/힘	0			1			2			+1		
	<5 kg			5~10 kg			>10 kg			충격 또는 갑작스런 힘의 사용		
행렬 A+무게/힘=점수 A												

Table 4. 위팔, 아래팔, 손목 동작 평가

	동작	점수	부가점수
위팔	20도 뒤로 젖혀지거나 20도 정도 들림	1	위팔이 벌어지거나 회전 할 때: +1
	20도 이상 젖혀짐, 20도~45도의 들림	2	어깨가 들려질 때: +1
	45도~90도 사이의 들림	3	팔이 무언가에 지탱되거나 기대어질 때: -1
	90도 이상의 들림	4	
아래팔	60도~100도 사이의 들림	1	추가 내용 없음
	0도~60도의 들림, 100도 이상의 들림	2	
손목	0도~15도 사이의 꺾임이나 들림	1	손목이 비틀어질 때: +1
	15도 이상의 꺾임이나 들림	2	

Table 4. Continued

행렬 B	아래팔					
	1			2		
위팔	손목					
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

행렬 B+손잡이	손잡이						점수
무게 중심에 위치한 튼튼하고 고정된 적절한 손잡이가 되어 있는 경우							0 (Good)
어느 정도 적절한 손잡이가 있는 경우이거나 대상으로 사용 가능한 경우							1 (Fair)
들 수 있으나 손으로 들기 적절하지 않고 손잡이가 부적절한 경우							2 (Poor)
손잡이가 없거나 위험한 형태의 손잡이가 있는 경우							3 (Unacceptable)

행렬 B+손잡이 점수=점수 B

Table 5. REBA (RapidEntire Body Assessment)의 최종 점수 산출

점수 A	행렬 C											
	점수 B											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	10	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12

활동내용	활동점수											
한군데 이상 신체부위가 고정되어 있는 경우(1분 이상 잡고 있다.)												
좁은 범위에서 반복적인 작업을 하는 경우(분당 4회 이상 반복하기)												
급하게 넓은 범위에서 변화되는 행동 또는 불안정한 하체의 자세												

행렬 C+활동점수=REBA 점수

Table 6. REBA (Rapid Entire Body Assessment)의 부하수준

조치단계	REBA 점수	위험단계	조치
0	1	무시해도 좋음	필요 없음
1	2~3	낮음	필요할지도 모름
2	4~7	보통	필요함
3	8~10	높음	곧 필요함
4	11~15	매우 높음	즉시 필요함

Table 7. 연구 대상자의 일반적 특성(N=59)

특성	구분	대상자 수(명)	백분율(%)
성	남	52	88.1
	여	7	11.9
연령	29세 이하	16	27.1
	30세~39세	23	39.0
	40세~49세	11	18.6
	50세 이상	9	15.3
결혼 여부	미혼	27	45.8
	기혼	32	54.2
운동 횟수	거의 안 한다	28	45.2
	월 1~2회 정도	13	22.0
	주 1회 정도	7	11.9
	주 3회 정도	8	13.6
	매일 한다	3	5.1
흡연 여부	흡연	27	45.8
	비흡연	32	54.2
음주 습관	마시지 않는다	26	44.1
	월 2~3회 정도	14	23.7
	주 1~2회 정도	12	20.3
	주 3~4회 정도	6	10.2
	거의 매일 마신다	1	1.7

중 41명(69.5%)이 신체 어느 한 부위에 근골격계 통증을 호소하였다. 각 신체 부위별 통증 호소율은 어깨가 28명(18.3%)으로 가장 높았고, 그 다음으로 허리가 24명(15.7%), 목이 22명(14.4%), 손목이 21명(13.7%), 무릎이 17명(11.1%), 손/손가락이 12명(7.8%), 팔과 발바닥이 각각 8명(5.2%), 발목이 7명(4.6%), 팔꿈치가 4명(2.6%), 고관절이 2명(1.3%) 순이었다.(Table 9)

(4) **작업관련 근골격계 통증의 특성:** 작업과 관련하여 근골격계 통증을 가진 41명 중 통증으로 인한 경험에서 결근이 2명(4.3%), 병가 4명(8.7%), 조퇴 2명(4.3%), 부서변경 3명(6.5%), 아무런 경험이 없음이 35명(76.1%)으로 가장 많았다. 통증 지속 시간은 15분 이내가 21명(35.6%)으로 가장 많았으며, 15분 이상~2시간 미만이 10명(16.9%), 2시간 이상~5시간 미만이 3명(5.1%), 5시간 이상~10시간 미만이 1명(1.7%), 10시간 이상이 6명(10.2%)이었다. 통증 발생 횟수는 일주일에 1회가 24명(40.7%)으로 가장 많았고, 일주일

Table 8. 연구 대상자의 근무환경(N=59)

특성	구분	대상자 수(명)	백분율(%)
근무경력	5년 미만	21	35.6
	5년 이상~10년 미만	9	15.3
	10년 이상~20년 미만	17	28.8
	20년 이상	12	20.3
주 업무	의지 제작	26	44.1
	보조기 제작	33	55.9
고용형태	정규직	55	93.2
	비 정규직	4	6.8
근무형태	주 6일 근무	5	8.5
	격주로 5일 근무	30	50.8
	주 5일 근무	24	40.7
근무기관	개인업체	30	50.8
	기관(병원, 국공립)	29	49.2

Table 9. 신체 부위별 근골격계 통증 호소율(N=41)

신체 부위별	통증 부위	증상자수**	백분율(%)
	어깨	28	18.3
	허리	24	15.7
	목	22	14.4
	손목	21	13.7
	무릎	17	11.1
	손/손가락	12	7.8
	팔	8	5.2
	발바닥	8	5.2
	발목	7	4.6
	팔꿈치	4	2.6
	고관절	2	1.3
근골격계 통증 호소*		41	69.5

*신체 어느 한 부위라도 통증을 호소하는 경우로 NIOSH 기준에 의함.

**다중응답허용.

에 2~3회가 8명(13.6%), 하루에 1번이 4명(6.8%), 하루에 2번이 3명(5.1%), 하루 종일이 2명(3.4%)이었다. 움직임에 따른 통증의 양상은 보통 이상의 조금 힘든 동작 시 16명(27.1%)이 통증을 가장 많이 호소하였으며, 아주 심한 동작 또는 운동 시 14명(23.7%), 일상생활에 필요한 가벼운 동작 시 7명(11.9%), 조금만 움직일 경우와 가만히 안정을 취하는 경우가 2명(3.4%)으로 같았다. 통증의 강도를 통증사상 척도(visual analog scale)로 0점부터 10점으로 나누었을 때 3점과 5점이 13명(22.0%)으로 가장 많았고, 2점이 5명(8.5%), 4점이 3명(5.1%), 6점이 4명(6.8%), 7점이 2명(3.4%), 8점이 1명(1.7%)이었다. 통증을 예방 또는 치료하기 위한 방법으로 휴식이 20명(37.7%)으로 가장 많았으며, 특별한 조치를 취하지 않음이 5명(9.4%), 개인운동이 14명(26.4%), 대체요법이 2명(3.8%), 재활치료가 8명(15.1%), 약물요법이

4명(7.5%)이었다.(Table 10)

(5) 작업 내용에 따른 신체 부위별 근골격계 통증 호소율:

작업 내용에 따른 근골격계 통증 호소율을 살펴보면 ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’에서 증상 호소율이 가장 높았으며, ‘드릴 작업’에서 가장 낮은 호소율을 보였다.

목 증상을 많이 호소하는 작업은 ‘연마 작업’, ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’, ‘플라스틱 성형 작업’이며, 어깨 증상을 많이 호소하는 작업은 ‘해머 작업’, ‘드릴 작업’, ‘석고 혼합 작업’이었다.

팔/팔꿈치 증상을 많이 호소하는 작업은 ‘해머 작업’, ‘음성모델 석고 벗겨내기 작업’이며, 손목/손/손가락 증상을 많이 호소하는 작업은 ‘음성모델 석고 벗겨내기 작업’, ‘해머 작업’, ‘양성모델 석고 수정 작업’이었다. 허리 증상을 많이 호소하는 작업은 ‘연마 작업’, ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’, ‘석고 봇기 작업’이며, 고관절/무릎 증상을 많이 호소하는 작업은 ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’, ‘착용 및 점검 작업(하지 보장구)’이었다. 발목/발바닥/발가락 증상을 많이 호소하는 작업은 ‘착용 및 점검 작업(하지 보장구)’이었다.(Table 11)

2) 보장구 제작 업무 평가

(1) 작업부하 평가: 촬영된 동영상은 지속적으로 자세히 관찰한 뒤 REBA 작업분석 도구를 이용하여 신체 각 부위(몸통, 목, 다리, 위팔, 아래팔, 손목)와 손으로 들어 올리는 물건의 중량, 손잡이 적절성, 움직임에 대한 점수를 주었고, 그 점수를 통해 최종적으로 REBA 점수와 위험 수준을 확인하였다.(Table 12)

REBA 점수가 9점으로 위험수준이 ‘높음’으로 나온 작업은 1가지로 ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’이었고 작업개선이 곧 필요한 조치수준이었다. 위험수준이 ‘보통’으로 나온 작업은 10가지 작업 중 9가지로 ‘석고 혼합 작업’, ‘석고 봇기 작업’, ‘음성모델 석고 벗겨내기 작업’, ‘양성모델 석고 수정 작업’, ‘플라스틱 성형’, ‘연마 작업’, ‘드릴 작업’, ‘해머 작업’, ‘착용 및 점검 작업(하지 보장구)’이었고 작업개선

Table 10. 작업관련 근골격계 통증의 특성(N=41)

특성	구분	빈도(%)
통증으로 인한 결근		2 (4.3)
경험*	병가	4 (8.7)
	조퇴	2 (4.3)
	부서변경	3 (6.5)
	없음	35 (76.1)
통증 지속 시간	15분 이내	21 (35.6)
	15분 이상~2시간 미만	10 (16.9)
	2시간 이상~5시간 미만	3 (5.1)
	5시간 이상~10시간 미만	1 (1.7)
	10시간 이상	6 (10.2)
통증 발생 횟수	일주일에 1회	24 (40.7)
	일주일에 2~3회	8 (13.6)
	하루에 1번 이상	4 (6.8)
	하루에 2번 이상	3 (5.1)
	하루 종일	2 (3.4)
움직임에 따른 통증의 양상	아주 심한 동작 또는 운동 시	14 (23.7)
	보통 이상의 조금 힘든 동작 시	16 (27.1)
	일상생활에 필요한 가벼운 동작 시	7 (11.9)
	조금만 움직이는 경우	2 (3.4)
	가만히 안정을 취하는 경우	2 (3.4)
통증 강도	2	5 (8.5)
	3	13 (22.0)
	4	3 (5.1)
	5	13 (22.0)
	6	4 (6.8)
	7	2 (3.4)
	8	1 (1.7)
통증 예방하기 위한 방법*	특별한 조치를 취하지 않음	5 (9.4)
	휴식	20 (37.7)
	개인운동	14 (26.4)
	대체운동	2 (3.8)
	재활치료	8 (15.1)
	약물요법	4 (7.5)

*복수응답 허용.

Table 11. 작업 내용에 따른 근골격계 통증 호소율[N (%)]

작업내용	목	어깨	팔/팔꿈치	손목/손/손가락	허리	고관절/무릎	발목/발바닥/ 발가락	순위
석고 취형 작업(하지 보장구)	9 (12.3)	9 (12.3)	8 (10.9)	15 (20.6)	17 (23.3)	12 (16.4)	3 (4.1)	1
석고 혼합 작업	8 (12.5)	11 (17.2)	8 (12.5)	17 (26.6)	15 (23.4)	3 (4.3)	2 (3.2)	4
석고 봇기 작업	4 (7.8)	7 (13.7)	9 (17.6)	9 (17.7)	17 (33.3)	4 (7.8)	1 (2.0)	8
음성모델 벗겨 내기 작업	4 (6.8)	7 (11.9)	10 (17.0)	30 (50.8)	7 (11.9)	1 (1.7)	0 (0.0)	5.5
양성모델 수정 작업	6 (10.3)	9 (15.5)	8 (13.8)	18 (31.0)	14 (24.1)	2 (3.4)	1 (1.7)	7
플라스틱 성형 작업	9 (15.3)	9 (15.3)	6 (10.2)	16 (27.1)	15 (25.4)	3 (5.1)	1 (1.7)	5.5
연마 작업	12 (16.9)	10 (14.1)	6 (8.4)	17 (24.0)	18 (25.4)	5 (7.0)	3 (4.2)	2
드릴 작업	5 (10.6)	12 (25.5)	7 (14.9)	17 (36.2)	3 (6.4)	3 (6.4)	0 (0.0)	10
해머 작업	2 (3.0)	18 (26.9)	14 (22.4)	25 (37.4)	5 (7.5)	2 (3.0)	0 (0.0)	3
착용 및 점검(하지 보장구)	6 (12.5)	5 (10.4)	3 (4.2)	11 (23.0)	11 (22.9)	9 (18.8)	4 (8.4)	9

Table 12. 작업 내용별 REBA (Rapid Entire Body Assessment) 점수와 조치수준

작업내용	신체 부위						하중/힘 손잡이	행동 점수	REBA 점수	조치 수준*	위험 수준
	몸통	목	다리	위팔	아래팔	손목					
석고 취형(하지 보장구)	3	2	4	2	1	3	0	2	1	9	3
석고 혼합 작업	4	1	1	2	2	2	1	3	0	7	2
석고 붓기 작업	3	1	1	2	2	3	0	1	1	5	2
음성모델 석고 벗겨내기 작업	2	1	2	2	1	3	0	3	0	6	2
양성모델 석고 수정 작업	2	1	2	2	1	3	0	1	1	5	2
플라스틱 성형 작업	2	1	2	1	1	3	0	2	0	4	2
연마 작업	2	1	1	2	1	3	0	3	1	6	2
드릴 작업	2	1	1	2	1	3	0	2	1	4	2
해머 작업	3	1	1	2	1	3	0	2	1	8	2
착용 및 점검(하지 보장구)	2	1	4	2	2	2	0	1	1	5	2
총점	25	11	19	19	13	28				59	
평균	2.5	1.1	1.9	1.9	1.3	2.8				5.9	

*조치수준 0, 필요 없음 1, 필요할 수 있음 2, 필요 3, 곧 필요 4, 즉시 필요.

Table 13. 작업 내용별 작업부하와 작업빈도 점수

작업 내용	작업 부하 (A)	작업 빈도 (B)	총점수 (A*B)	순위
석고 취형 작업(하지 보장구)	2.73	3.81	10.40	1
석고 혼합 작업	2.58	3.63	9.36	2
석고 붓기 작업	2.37	3.39	8.03	8
음성모델 석고 벗겨내기 작업	2.49	3.64	9.06	6
양성모델 석고 수정 작업	2.63	3.24	8.52	7
플라스틱 성형 작업	2.69	3.41	9.17	5
연마 작업	2.58	3.56	9.18	4
드릴 작업	2.34	3.37	7.88	9
해머 작업	2.66	3.47	9.23	3
착용 및 점검 작업(하지 보장구)	2.27	3.39	7.69	10

이 필요한 조치수준이었다.

신체 부위별 REBA 점수를 보면 몸통점수가 가장 높은 작업은 ‘석고 혼합 작업’이며, 다리점수가 가장 높은 작업은 ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’, ‘착용 및 점검 작업(하지 보장구)’이었고, 손목점수는 대부분의 모든 작업에서 높게 나왔으며, 목과 위팔, 아래팔점수에서는 작업 별로 크게 차이가 없었다.

(2) 작업 내용별 작업부하와 작업빈도 평가: 보장구 제작업무의 각 작업별 작업부하와 작업빈도를 살펴보면 작업부하 점수에서 ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’이 가장 높았고, ‘착용 및 점검 작업(하지 보장구)’이 가장 낮았다. 작업빈도 점수로는 ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’이 가장 높았고, ‘양성모델 석고 수정 작업’이 가장 낮았다.

총 점수에서는 ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’이 가장 높았고 ‘석고 혼합 작업’, ‘해머 작업’, ‘연마 작업’ 순이었

Table 14. 근골격계 통증, REBA (Rapid Entire Bod Assessment), 작업부하 평가 순위

부담 작업	근골격계 통증순위	작업 평가		
		REBA 순위	작업부하 평가순위	
석고 취형 작업(하지 보장구)	1	1	1	1
석고 혼합 작업	4	3	2	
석고 붓기 작업	8	6	8	
음성모델 석고 벗겨내기 작업	5.5	5.5	6	
양성모델 석고 수정 작업	7	7	7	
플라스틱 성형 작업	5.5	9	5	
연마 작업	2	4	4	
드릴 작업	10	10	9	
해머 작업	3	2	3	
착용 및 점검(하지 보장구)	9	8	10	

다.(Table 13)

3) 작업관련성 근골격계 통증과 작업부하 평가와의 상관성

근골격계 통증 결과를 보면 어깨 통증을 많이 호소하는 작업은 ‘해머 작업’, ‘드릴 작업’, ‘석고 혼합 작업’이었다. 손목/손/손가락 통증을 많이 호소하는 작업은 ‘음성모델 석고 벗겨내기 작업’, ‘해머 작업’, ‘양성모델 석고 수정 작업’이었다. 허리 통증을 많이 호소하는 작업은 ‘연마 작업’, ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’, ‘석고 붓기 작업’이며, 고관절/무릎 통증을 많이 호소하는 작업은 ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’, ‘착용 및 점검(하지 보장구)’이었다.

REBA를 이용한 인간공학적 작업 평가 결과 10가지의 작업 중 ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’이 REBA 점수 9점으로 위험수준이 가장 높았고 작업개선이 곧 필요한 조치수준이

Table 15. 스피어맨 상관분석 결과

REBA 순위	작업부하 평가 순위
근골격계 통증 순위 r=0.83 (p=0.003)	r=0.86 (p=0.002)

었다. ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’은 REBA와 근골격계 통증에서 모두 높은 작업 부담을 시사하고 있었다.(Table 14) 이와 같이 근골격계 통증 호소율이 높은 작업은 REBA에서도 부담 작업으로 평가되는 것으로 보아 서로 관련성이 있었다.

근골격계 통증과 REBA와의 관련성을 분석하기 위한 스피어맨 순위상관관계 분석 결과 상관계수가 $r=0.83$ 으로 부담 작업 순위와 높은 상관성이 있었다($p<0.05$).(Table 15)

고 찰

최근 근골격계 질환으로 인한 업무상 질병이 증가하고 있는 실정이며 2009년 작업 관련성 질병자수는 6,975명으로 전년 대비 13.7% 증가하였다.¹⁸ 작업 관련성 근골격계 질환의 위험군인 의지 보조기 기사는 주로 계속 서있는 자세로 업무를 수행해야 하며, 주로 신체를 사용하는 업무특성으로 인해 근골격계 통증을 많이 호소하고 있다. 따라서 이 연구는 의지 보조기 기사를 대상으로 작업관련성 근골격계 통증을 조사하고, 보장구 제작 업무의 작업부하 평가와의 상관성을 알아보기 위해 수행되었다.

작업부하 평가를 위해 의지 보조기 기사의 보장구 제작 업무를 10가지로 분류하였으며 이 작업들은 예비조사와 의지 보조기 기사들의 의견을 통해 분류되었으며, 현재 의지 보조기 기사가 직접 수행하고 있는 육체적인 부담작업을 대상으로 하였다. 보장구 제작업무에는 여러 가지 중요한 업무들도 많지만, 이 연구에서는 객관적 작업 분석을 위한 10가지 작업으로 요약하였다.

REBA 평가 결과 10가지의 작업 중 ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’이 REBA점수 9점으로 위험수준이 가장 높았고 작업개선이 곧 필요한 조치수준이었다. ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’은 의지 보조기 기사들이 생각하는 근골격계 부담 작업과도 일치하였다. ‘연마 작업’, ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’, ‘석고 봇기 작업’에서 허리 통증을 가장 많이 호소했으며, ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’, ‘착용 및 점검 작업(하지 보장구)’에서는 고관절/무릎 통증을 가장 많이 호소하였다. 특히 ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’은 REBA 평가, 작업부하 평가, 근골격계 통증에서 모두 높은 작업 부담을 시사했고 통계적으로도 부담 작업 순위에서 높은 상관성이 있었다. 이와 같이 근골격계 통증 호소율이 높은 작업은 REBA평가에서도 부담 작업으로 평가되는 것으로 보아 REBA로 측정한 객관적 작업부담 정도는 근골격계 통증과

관련이 있었다.

의지 보조기 기사의 근골격계 통증 호소율은 69.5%였고, 각 신체 부위별 통증 호소율은 어깨가 18.3%로 가장 높았고, 그 다음으로 허리가 15.7%, 목이 14.4%, 손목이 13.7%, 무릎이 11.1%, 손/손가락이 7.8%, 팔과 발바닥이 각각 5.2%, 발목이 4.6%, 팔꿈치가 2.6%, 고관절이 1.3%의 순이었다. Kim¹⁷은 의지 보조기 기사의 작업은 비정형적인 작업이며, 거의 수작업으로 수공구의 사용이 많으며, 반복적인 업무로 이루어져 어깨의 근골격계 통증 호소율이 높다고 하였다.

REBA점수가 ‘높음’으로 나온 ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’에 대해 아래와 같이 개선방안을 제시하였다.

‘석고 취형 작업(하지 보장구)’은 무릎을 꿇고 쪼그려 앉은 작업자세로 인해 다리점수가 높았으며, 몸을 움크려서 취형하는 작업자세로 몸통점수도 높게 평가되었다. 따라서 이 작업은 작업자가 무릎을 구부리고 몸을 움크리는 쪼그려 앓는 자세를 방지하기 위해 취형 대상자를 높은 테이블에 앓게 하여 작업 자세를 교정하도록 해야 한다.

이상의 연구의 결과에서 작업자세는 근골격계 통증과 관련성이 있으므로 의지 보조기 기사의 근골격계 질환 발생을 예방하기 위해서는 위험수준이 높은 작업에 대해 작업자세를 교정해야 하고 의지 보조기 기사들을 대상으로 실질적인 교육이 필요하다고 본다. 뿐만 아니라 공장에서 사용하는 기계나 작업대를 인간공학적으로 개선하고 장시간 서있는 자세에 부담을 덜어주기 위해 발 밑에 발판을 사용하는 등의 작업환경 개선이 필요하다. 또한 공장에서 중량물의 사용이 빈번하므로 이러한 중량물 취급에 있어 올바른 자세를 숙지하도록 해야 한다.

근골격계 부담 작업이 많은 보장구 제작업무를 인간공학적으로 평가하기 위해 작업을 분류 및 요약한 것은 이 연구의 큰 성과라고 본다. 또한 의지 보조기 기사들의 근골격계 통증 호소를 주관적인 설문으로만 조사한 것이 아니라 작업 위험요인을 분석하고 정량적이고 객관적인 방법으로 평가했다는 점에서 의의가 있다. 동일한 작업을 여러 명을 대상으로 평가하였기 때문에 좀 더 객관적인 REBA평가 결과를 얻을 수 있었다. 이 연구의 제한점은 일부 의지 보조기 기사들을 대상으로 조사하였으므로 표본을 좀 더 크게 하여 향후 지속적인 연구가 필요하겠다. 추후 연구에서는 하지 보장구 제작이 아닌 상지 보장구 제작과의 서로 차이점이 없는지 비교 연구를 할 필요가 있으며, REBA평가 도구 외에 다른 도구를 사용했을 때 어떤 차이점이 있는지 연구되어야 할 것이다.

결 론

이 연구의 목적은 의지 보조기 기사의 작업관련성 근골격계 통증을 조사하고 보장구 제작 업무를 인간공학적으로 평가하

여 상호 관련성을 파악하는 것이며 그 결과는 다음과 같다. 의지 보조기 기사의 근골격계 통증 호소율은 69.5%이었고, 각 신체 부위별 통증 호소율은 어깨가 28명(18.3%)으로 가장 높았고, 그 다음으로 허리가 24명(15.7%), 목이 22명(14.4%), 손목이 21명(13.7%), 무릎이 17명(11.1%), 손/손가락이 12명(7.8%), 팔과 발바닥이 각각 8명(5.2%), 발목이 7명(4.6%), 팔꿈치가 4명(2.6%), 고관절이 2명(1.3%) 순이었다.

작업부하 평가를 하기 위해 보장구 제작 업무를 10가지로 분류하였고, REBA 결과 10가지의 작업 중 ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’이 REBA 점수 9점으로 위험수준이 가장 높았고 작업개선이 곧 필요한 조치수준이었다. ‘석고 취형 작업(하지 보장구)’은 REBA와 근골격계 통증에서 모두 높은 작업 부담을 시사하고 있었다.

이상의 결과에서 REBA로 측정한 객관적 작업부담 정도와 의지 보조기 기사의 근골격계 통증에는 상관성이 있었다($r=0.83$, $p<0.05$). 따라서 의지 보조기 기사의 근골격계 통증 발생을 예방하기 위해서는 위험수준이 높은 작업에 대해 자세 교정 및 공학적 개선과 같은 적절한 조치가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 현

- Lee CO, Ahn YS, Kwak WS, et al. Work related musculoskeletal disorders and ergonomic work posture analysis of operating room nurses in a cancer center. J Korean Soc Occup Environ Hyg 2009;19:171-181.
- Ministry of Employment and Labor. Simple repetitive work labor person task administration guide. Ministry of Labor notice 2000-72nd. 2000.
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). NIOSH health hazard evaluation report. 1990. NIOSH report. NO. HETA 89-250-2046.
- Park JI, Koo JW, Kim KA, et al. Occupational health. 3rd ed. Seoul: Soomoon, 2003.
- Park TJ. A survey on the application of ergonomic evaluation tools for the investigation of risk factors of musculoskeletal disorders. The Graduate School of Technology Hankyong National University. 2008.
- Ministry of Employment and Labor. Industrial accident. 2009.
- Park MJ. A survey on musculoskeletal pain of the general hospital worker who uses ergonomic evaluation tools. The Graduate School of Public Health Hallym University. 2004.
- Kim YO, Koo JW. Musculoskeletal systems and related factors on the nurses in several general hospitals. Korean J Occup Health 2002;41:131-141.
- Choi WK. Characteristics of musculoskeletal pain in nurses. The Graduate School of Health and Environment Yonsei University. 2005.
- Kwon MJ, Kim SM. A survey on the work-related musculoskeletal disorders in physical therapist in Daegu. J Kor Soc Phys Ther 2001;13:151-160.
- Kim GM. Musculoskeletal pain and job stress of physical therapists. The Graduate School of Health and Environment Yonsei University. 2005.
- Kim TS. A study on the musculoskeletal symptoms of radiologists in diagnostic radiology. The Graduate School of Public Health Yonsei University. 2004.
- Kim MC. Relationship between musculoskeletal subjective symptoms and psychosocial well-being status of dental laboratory technicians. The Graduate School of Kosin University. 2004.
- Lee JS. Factors on prevalence of musculoskeletal disorders among dental technicians in Korea. The Graduate School of Public Health Yonsei University. 2001.
- Jeong HJ. Related factors and prevalence of musculoskeletal disorders of dental hygienists. The Graduate School of Keimyung University. 2004.
- Ha SJ. Factors on prevalence of musculoskeletal disorders among dental hygienists. The Graduate School of Law and Public Administration Dankook University. 2003.
- Kim HS. Related factors of musculoskeletal disorders symptoms in prosthetist & orthotist. The Graduate School of Public Health Catholic University. 2007.
- Industrial Accident Analysis. Korean industrial safety hygienic industrial complex. 2009.

부 록

보장구 제작 업무 내용

제작 업무	설 명	사 진
석고 취형 작업 (하지 보장구)	보장구를 만들기 위해 석고봉대를 이용하여 환부를 취형하는 작업을 말한다. 주로 침대나 의자에 앉아있는 환자 앞에 쪼그리고 앉아 취형하는 경우가 많다.	
석고 혼합 작업	환부를 취형한 석고 모형인 음성모델에 붓기 위해 큰 통에 석고 가루와 물을 혼합하여 서서 허리를 약간 숙인 상태로 여러 번 반복하여 휘젓는 경우가 많다.	
석고 붓기 작업	혼합된 석고 액을 음성모델에 붓는 작업으로 큰 통을 들고 허리를 약간 구부리고 서서 붓는 경우가 많다.	
음성모델 석고 벗겨내기 작업	석고 액이 굳은 후 걸 껌데기인 음성모델 석고를 벗겨내는 작업을 말한다. 주로 손목, 손가락에 많은 스트레스가 발생하는 작업이다.	
양성모델 석고 수정 작업	걸 껌데기를 제거한 양성모델 석고의 표면을 나이프와 철 망사를 이용하여 여러 번 반복하여 매끄럽게 수정하는 작업을 말한다.	
플라스틱 성형	수정한 양성모델 석고 표면에 플라스틱을 녹여 씌운 후 식은 다음 커터를 이용하여 분리한 다음 다듬는 작업을 말한다. 손목에 많은 스트레스가 가는 작업이다.	

연마 작업

분리된 플라스틱 모형을 그라인더를 이용하여 테두리 부분을 다듬어 보조기의 외곽모양을 잡아가는 작업이다. 주로 허리를 약간 숙이고 서서하는 작업이다.



드릴 작업

다듬어진 플라스틱 모형에 고리와 벨크로등 부품을 달기 위해 또는 통풍을 위해 구멍을 뚫는 작업을 말한다. 주로 아래에서 위 방향으로 힘을 주는 작업이다.



해머 작업

고리와 벨크로 등 부품을 달기 위해 못을 끼어 해머를 이용하여 고정시키기 위한 작업으로 여러 번 반복하여 내려쳐서 어깨에 많은 스트레스가 가는 작업이다.



착용 및 점검 작업
(하지 보장구)

완성된 보장구를 환부에 착용 시킨 후 점검하는 작업으로 주로 침대나 의자에 앉아있는 환자 앞에 쪼그리고 앉아 작업하는 경우가 많다.

